

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-145595

(43)Date of publication of application : 18.12.1978

(51)Int.Cl.

H03H 9/14  
H01L 41/00

(21)Application number : 52-061575

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 25.05.1977

(72)Inventor : TAKARAGAWA KOJI  
YAMAUCHI YOSHINORI  
YOSHIKAWA SHOKICHIRO

## (54) ELASTIC SURFACE WAVE OSCILLATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the temperature dependency over a wide range of oscillation frequencies by so forming the oscillator that the propagating directions or impedances of the surface waves obtainable by respective resonators vary in the elastic surface wave oscillator provided with a pair of parallel stripe form electro electrodes on a substrate surface and resonance circuits between electrodes.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨日本国特許庁

⑪特許出願公開

公開特許公報

昭53—145595

⑥Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 03 H 9/14  
H 01 L 41/00

識別記号

⑦日本分類  
100 B 1  
98(3) A 322

庁内整理番号  
7190—5J  
7131—5F

④公開 昭和53年(1978)12月18日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 9 頁)

⑤弾性表面波発振器

①特 願 昭52—61575

②出 願 昭52(1977)5月25日

③発 明 者 宝川幸司

武蔵野市緑町3丁目9番11号

日本電信電話公社武蔵野電気通

信研究所内

同 山内佳紀

武蔵野市緑町3丁目9番11号

日本電信電話公社武蔵野電気通

信研究所内

⑦発 明 者 吉川昭吉郎

武蔵野市緑町3丁目9番11号

日本電信電話公社武蔵野電気通

信研究所内

①出 願 人 日本電信電話公社

④代 理 人 弁理士 田中正治

明 細 書

1. 発明の名称 弾性表面波発振器

2. 特許請求の範囲

1. 弾性表面波を伝播せしめる基板面上に一对のすだれ状電極がその一方の相隣る電極素子間に他方の一の電極素子を配した関係で構成されてなる複数N個の弾性表面波共振器 $M_1$ 、 $M_2$ 、……、 $M_N$ が互に並列関係に接続されてなる共振回路と該共振回路を接続せる能動素子を含む回路とを具備し、上記弾性表面波共振器 $M_1$ 、 $M_2$ 、……、 $M_N$ が、当該弾性表面波共振器 $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ )を上記能動素子を含む回路に接続して発振器を構成した場合の当該発振器の発振周波数を $f_i$ 、該発振器周波数 $f_i$ の温度に対する周波数偏移量の特性でみた頂点温度を $T_{pi}$ とすると、上記発振周波数 $f_1 \sim f_N$ がその中の最低周波数をとる発振周波数と最高周波数をとる発振周波数との差をして上記周波数偏移量の許容値以下となる関係を有すべく且上記頂点温度は

$T_{p1} \sim T_{pN}$ をして $T_{p1} < T_{p2} < \dots < T_{pN}$ なる関係を有すべく構成されて少くとも上記頂点温度は $T_{p1} \sim T_{pN}$ の温度範囲に於ける温度に対する周波数偏移量が上記許容量が上記許容値以下となる様になされた事の特徴とする弾性表面波発振器。

2. 特許請求の範囲第1項所載の弾性表面波発振器に於て、上記弾性表面波共振器 $M_1 \sim M_N$ がそれ等より夫々得られる弾性表面波の伝播方向をして互に異なる様に当該弾性表面波共振器 $M_1 \sim M_N$ に対して共通の基板面上で構成されてなる事の特徴とする弾性表面波発振器。
3. 特許請求の範囲第1項所載の弾性表面波発振器に於て、上記弾性表面波共振器 $M_1$ 、 $M_2$ 、……、 $M_N$ が、それ等のインピーダンスを夫々 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、……、 $Z_N$ とすると、互に異なる上記インピーダンス $Z_1$ 、 $Z_2$ 、……、 $Z_N$ の温度依存性の得られる複数の基板面上で構成されてなる事の特徴とする弾性表面波発振器。

4. 特許請求の範囲第1項弾性表面波発振器に於て、上記弾性表面波共振器  $M_1$ 、 $M_2$  ……  $M_N$  を構成せる一対のすだれ状電極の材料又は厚さが互に異ならしめられてなる事と特徴とする弾性表面波発振器。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、弾性表面波を伝播せしめる基板面上に一対のすだれ状電極がその一方の相隣る電極素子間に他方の一の電極素子を配した関係で附されて構成されてなる弾性表面波共振器を有する共振回路と、これが接続されてなる能動素子を含む回路とを具備して構成されてなる弾性表面波発振器の改良に関する。

今本発明の理解を容易ならしめる為斯種弾性表面波発振器（以下簡単の為共振器と称す）を図示説明するに、第1図に示す如く2つの接続端子1a及び1bを有する共振回路2がその接続端子1a及び1bを介して能動素子（図示せず）を含む回路3に接続せる構成を有し、この場合共振回路2は第2図に示す如き弾性表面波（3）

2のインピーダンスがZであるを以つて

$$\frac{1}{j2\pi f O_L} + Z = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

なる条件を満たす周波数fで発振するものである。然し乍ら一般に共振器MにはそのインピーダンスZの温度依存性が存することは否めないで、共振回路2に有する共振器Mが1つである従来の発振器に於てはその発振周波数fに温度依存性を有するものである。

斯る発振周波数fの温度依存性は、共振器Mを構成せる基板4が水晶でなり、又その主面5がSTカット面である場合、発振周波数fの温度Tに対する周波数偏移量 $\Delta f$ の特性でみて、一般に第4図に示す如く、頂点温度  $T_p$  に於ては偏移量 $\Delta f$ が零であるも、これより温度が正及び負の何れかの方向に僅かでも変更すれば偏移量 $\Delta f$ が大なる値に変更するといふ、ものである。

この為従来能動素子を含む回路3内で斯る発振周波数fの温度依存性を補償することが試み

(5)

を伝播せしめる例えば水晶でなる基板4の主面5上に一対のすだれ状電極E1及びE2がその一方の相隣る電極素子e1間に他方の電極素子e2を配した関係で構成されてなるそれ自体は公知の弾性表面波共振器（以下簡単の為共振器と称す）Mを、その電極E1及びE2を夫々端子1a及び1bに接続せる関係で有するものである。

現て従来の斯種発振器に於てはその共振回路2に有する共振器Mが1つであることを普通としていた。

所で斯る共振回路2に有する共振器Mが1つである従来の発振器に於ては、共振回路2が第3図に示す如く共振器MによるインダクタンスLと容量Cとの直列回路と容量  $O_T$  とが並列接続せる等価回路を以つて表わされるものであるが、今共振器MのインピーダンスをZとし、一方能動素子を含む回路3が第3図に示す如く容量  $O_L$  と負性抵抗  $-R$  とが直列に接続せる等価回路を以つて表わされるものとすれば、共振回路

(4)

られているが、その補償が困難であつたと共にその補償を十分満足し得る如くなし得ないものであつた。

依つて本発明は、広い温度範囲で発振周波数fの温度依存性の殆んどない新規な斯種発振器を提案せんとするもので、以下述べる所より明らかとなるであらう。

第5図は本発明に依る発振器の原理的一例を示し、第1図との対応部分に同一符号を附して第1図の場合と同様に接続端子1a及び1bを有する共振回路2がその接続端子1a及び1bを介して能動素子を含む回路3に接続せる構成を有し、又共振回路2が第2図にて上述せると同様の構成を有する共振器Mを有するも、その共振器Mが符号  $M_1$ 、 $M_2$  ……  $M_N$  にて共振回路2内で示されている如く互に並列関係に接続されてなる複数N個でなる構成を有する。

この場合共振器  $M_1$ 、 $M_2$  ……  $M_N$  が、共振器  $M_i$  ( $i = 1, 2 \dots\dots N$ ) を能動素子を含む回路3に接続して発振器を構成した場合のそ

(6)

の発振器の発振周波数を  $f_i$ 、その発振周波数  $f_i$  の温度  $T$  に対する周波数偏移量  $\Delta f$  の特性でみた頂点温度を  $T_{pi}$  とするとき、発振周波数  $f_i \sim f_n$  がその中の最低周波数をとる発振周波数（これを  $f_L$  とする）と最高周波数をとる発振周波数（これを  $f_M$  とする）との差（これを  $\Delta F$  とする）をして周波数偏移量  $\Delta f$  の許容値（これを  $\Delta f_a$  とする）以下となる関係、即ち

$$\Delta F \leq \Delta f_a \quad \dots\dots\dots (2)$$

なる関係を有すべく且頂点温度  $T_{p1} \sim T_{pn}$  をして

$$T_{p1} < T_{p2} < \dots\dots\dots < T_{pn} \quad \dots\dots\dots (3)$$

なる関係を有すべく構成されて少くとも頂点温度  $T_{p1} \sim T_{pn}$  の温度範囲（これを  $T_{p0}$  とする）に於ける温度  $T$  に対する周波数偏移量  $\Delta f$  が許容値  $\Delta f_a$  以下となる様に即ち

$$\Delta f \leq \Delta f_a \quad \dots\dots\dots (4)$$

(7)

回路を以つて共振回路 2 が構成されているので、上述せる温度範囲  $T_{p0}$  に於て発振周波数  $f$  の温度依存性が殆んどないものとして得られるものである。

今これを簡単の為共振回路 2 が 2 個の共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を以つて構成されているものとして述べれば次の通りである。

即ち共振回路 2 が共振器  $M_1$  のみを以つて構成されている場合に於ける発振器の発振周波数  $f_1$  の温度依存性、及び共振器  $M_2$  のみを以つて構成されている場合に於ける発振器の発振周波数  $f_2$  の温度依存性は、前述せる如く共振器を構成せる基板 4 が水晶でなり、又その主面 5 が ST カット面である場合、発振周波数  $f_1$ 、及び  $f_2$  の温度  $T$  に対する周波数偏移量  $\Delta f$  の特性でみて、第 7 図にて夫々符号  $Q_1$ 、及び  $Q_2$  で示す如く第 4 図にて上述せるに準じて、夫々頂点温度  $T_{p1}$ 、及び  $T_{p2}$  に於ては偏移量  $\Delta f$  が零であるもこれより温度  $T$  が正及び負方向に値かても変更すれば偏移量  $\Delta f$  が大なる値に変更するもので

(9)

となる様に構成されている。

以上が本発明の原理的一例構成であるが、斯る構成によれば、共振回路 2 は第 6 図に示す如く共振器  $M_1 \sim M_n$  による夫々第 3 図にて上述せる等価回路と同様の等価回路の並列接続回路を等価回路として表わされるものであるが、今共振器  $M_i$  のインピーダンスを  $Z_i$  とし、一方能動素子を含む回路 3 が第 3 図に示すと同様の等価回路を以つて表わされるものであるとすれば、共振回路 2 のインピーダンスが  $Z_1 \sim Z_n$  の並列接続インピーダンスであるを以つて、従来の発振器の場合に準じて

$$\frac{1}{j2\pi f C_L} + \frac{1}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \dots\dots\dots + \frac{1}{Z_n}} = 0 \quad \dots\dots\dots (5)$$

なる条件を満たす周波数  $f$  で発振するものである。

然し乍ら本発明に依れば、共振器  $M_i$  にそのインピーダンス  $Z$  の温度依存性が存することが否めなくとも、 $N$  個の共振器  $M_1 \sim M_n$  の並列接続

(8)

あるが、共振回路 2 が 2 つの共振回路  $M_1$ 、及び  $M_2$  の並列接続回路を以つて構成され、しかも前述せる(2)式に基き  $|f_1 - f_2| = \Delta F$  が周波数偏移量  $\Delta f$  の許容値  $\Delta f_a$  以下となる様に且頂点温度  $T_{p1}$ 、及び  $T_{p2}$  が前述せる(3)式に基き  $T_{p1} < T_{p2}$  なる様に共振器  $M_1$ 、及び  $M_2$  が構成されているので（尚斯く共振器  $M_1$ 、及び  $M_2$  を構成する為の具体例は後述にて明らかとなるであろう）、斯る 2 つの共振回路  $M_1$ 、及び  $M_2$  の並列接続回路を以つて共振回路 2 が構成されている場合に於ける本発明による発振器の発振周波数  $f$  の温度依存性は、発振周波数  $f$  の温度  $T$  に対する周波数偏移量  $\Delta f$  の特性でみて、第 7 図にて符号  $Q$  で示す如く頂点温度  $T_{p1}$ 、及び  $T_{p2}$  間の温度範囲  $T_{p0}$  で周波数偏移量  $\Delta f$  が零を呈する頂点温度  $T_{p0}$  を呈し、而してその頂点温度  $T_{p0}$  を中心として正及び負の方向に温度  $T$  が変更しても、少くとも頂点温度  $T_{p1}$ 、及び  $T_{p2}$  の温度範囲  $T_{p0}$  に於て周波数偏移量  $\Delta f$  が許容値  $\Delta f_a$  以下を呈するものとして得られるものである。

(10)

又共振回路2が3個の共振器 $M_1$ 、 $M_2$ 及び $M_3$ を以つて構成されているものとして述べれば、共振回路2が共振器 $M_1$ のみ、 $M_2$ のみ及び $M_3$ のみを以つて構成されている場合に於ける発振周波数 $f_1$ 、 $f_2$ 及び $f_3$ の温度依存性は、前述せる如く共振器を構成せる基板4が水晶でなり、又その主面5がSTカット面である場合、発振周波数 $f_1$ 、 $f_2$ 及び $f_3$ の温度に対する周波数偏移量 $\Delta f$ の特性でみて、第8図にて夫々符号 $Q_1$ 、 $Q_2$ 及び $Q_3$ で示す如く夫々頂点温度 $T_{P1}$ 、 $T_{P2}$ 及び $T_{P3}$ に於ては偏移量 $\Delta f$ が零であるもこれより温度 $T$ が正及び負方向に僅かでも変更すれば偏移量 $\Delta f$ が大なる値に変更するものであるが、共振回路2が3つの共振器 $M_1$ 、 $M_2$ 及び $M_3$ の並列接続回路を以つて構成され、しかも前述せる(2)式に基き、発振周波数 $f_1$ 、 $f_2$ 及び $f_3$ 、中例えば $f_1$ が最低周波数、 $f_3$ が最高周波数であるとした場合 $f_1 - f_3 = \Delta F$ が周波数偏移量 $\Delta f$ の許容値 $\Delta f_a$ 以下となる様に且頂点温度 $T_{P1}$ 及び $T_{P2}$ が前述せる(3)式に基き $T_{P1} < T_{P2} < T_{P3}$

(11)

値  
量 $\Delta f$ の特性でみた周波数偏移量 $\Delta f$ が許容 $\Delta f_a$ をとる温度範囲(これを $T_{PA}$ とする)は次の様にして求め得るものである。

即ち共振回路2が2つの共振器 $M_1$ 及び $M_2$ で構成され、又それ等共振器を構成せる基板4が水晶でなり、その主面5がSTカット面であり、更に電極E1及びE2が比較的薄くその質量負荷効果が実質的になく、更に共振器 $M_1$ 及び $M_2$ の等価回路でみた容量 $C$ (之等を夫々 $C_1$ 及び $C_2$ とする)及びインダクタンス $L$ (これ等を夫々 $L_1$ 及び $L_2$ とする)を $C_1 = C_2 = C$ 、 $L_1 = L_2 = L$ とし、更に共振回路2が共振器 $M_1$ のみを以つて構成されて発振器が構成された場合の、発振周波数 $f_1$ の温度に対する周波数偏移量 $\Delta f$ の特性でみた頂点温度 $T_{P1}$ に於ける共振器 $M_1$ 自体の共振周波数を $f_{r1}$ 、共振回路2が共振器 $M_2$ のみを以つて構成されて発振器が構成された場合の、同様の特性でみた頂点温度 $T_{P2}$ に於ける共振器 $M_2$ 自体の共振周波数 $f_{r2}$ とするとき $f_{r1} = f_{r2} = f_r$ なる関係とし、尙更に

(13)

なる様に共振器 $M_1$ 、 $M_2$ 及び $M_3$ が構成されているので(尙斯る共振器 $M_1 \sim M_3$ を構成する為の具体例も後述にて明らかとなるであろう)、斯る3つの共振回路 $M_1$ 、 $M_2$ 及び $M_3$ の並列接続回路を以つて共振回路2が構成されている場合に於ける本発明による発振器の発振周波数 $f$ の温度依存性は、発振周波数 $f$ の温度 $T$ に対する周波数偏移量 $\Delta f$ の特性でみて、第8図にて符号 $Q$ で示す如く少くとも頂点温度 $T_{P1} \sim T_{P3}$ 間の温度範囲 $T_{PD}$ に於て周波数偏移量 $\Delta f$ が許容値 $\Delta f_a$ 以下を呈するものとして得られるものである。

上述せる如く本発明に依れば上述せる温度範囲 $T_{PD}$ に於て発振周波数 $f$ の温度依存性が殆んどないものとして得られるものである。即ち発振周波数 $f$ の温度 $T$ に対する周波数偏移量 $\Delta f$ の特性でみる少くとも前述せる温度範囲 $T_{PD}$ に於て周波数偏移量 $\Delta f$ が許容値 $\Delta f_a$ 以下を呈して得られるものである。

尙発振周波数 $f$ の温度 $T$ に対する周波数偏移

(12)

共振器 $M_1$ 及び $M_2$ の夫々のインピーダンス $Z_1$ 及び $Z_2$ の2次の温度係数(これ等を夫々 $\alpha_1$ 及び $\alpha_2$ とする)を $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ とすれば、

$$Z_1 \approx 4\pi L (\Delta q - f_r \alpha (T - T_{P1})^2) \quad \dots\dots (6a)$$

$$Z_2 \approx 4\pi L (\Delta q - f_r \alpha (T - T_{P2})^2) \quad \dots\dots (6b)$$

$$\Delta q = f - f_r \quad \dots\dots (6c)$$

が与えられ、又(6a)～(6c)式によりして

$$\Delta q = \delta + f_r \alpha (1 + t^2) + \sqrt{4(f_r \alpha)^2 t^2 + \delta} \quad \dots\dots (7a)$$

$$\delta = \frac{1}{2\pi f C_L \cdot 4\pi L} \quad \dots\dots (7b)$$

$$t = \frac{(2T - T_{P1} - T_{P2})}{|T_{P1} - T_{P2}|} \quad \dots\dots (7c)$$

が得られる。而して $\Delta q$ は発振周波数 $f$ の周波数偏移量 $\Delta f$ に対応し、又 $t$ は温度 $T$ の偏差を表わしており、従つて(7a)式は周波数偏移量 $\Delta f$ の温度偏差を表わしている関数であるので、これよりその最大平坦関数を求めれば、それは

$$O_L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 |\alpha| \cdot L \cdot |T_{P1} - T_{P2}|^2} \quad \dots\dots (8)$$

(14)

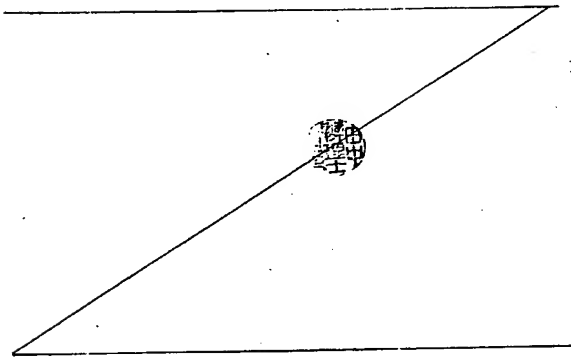
なる条件で（但し  $f = f_r$  として）

$$\frac{\Delta q - \delta}{\delta} = -\frac{1+t^2}{2} + \sqrt{1+t^2} \dots\dots\dots (9)$$

となるものである。依つて(8)及び(9)式より  $\Delta f_a$  を与える温度範囲  $T_{pa}$  を求め得、それは

$$T_{pa} = T_{pd} \sqrt{\frac{4\Delta f_a}{|\alpha|T_{pd}^2} + 2} \sqrt{\frac{4\Delta f_a}{|\alpha|T_{pd}^2}} \dots\dots\dots (10)$$

となるものである。



(15)

適当に選定されるものであるが、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  より夫々得られる弾性表面波の基板 4 の主面 5 上での伝播方向が互に異なることによりその弾性表面波の伝播速度の温度依存性が互に異なり、これにより共振器  $M_1$  及び  $M_2$  のインピーダンス  $Z_1$  及び  $Z_2$  の温度依存性が互に異なるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

又共振器  $M_1 \sim M_N$  が前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得られる為の構成の他の具体例は、共振回路 2 を前述せる如く 3 つの共振器  $M_1$ 、 $M_2$  及び  $M_3$  を有して構成するとした場合、第 10 図に示す如く第 9 図の場合と同様に共振器  $M_1$ 、 $M_2$  及び  $M_3$  がこれ等に対して共通の主面 5 が ST カット面である水晶である基板 4 のその主面 5 上でこれ等共振器  $M_1$ 、 $M_2$  及び  $M_3$  より夫々得られる弾性表面波の伝播方向をして矢  $K_1$ 、 $K_2$  及び  $K_3$  で示す如く互に異なる様に構成されている。

(17)

以上に於て本発明による発振器が明らかとなつたが、次に共振回路 2 に有する共振器  $M_1 \sim M_N$  が、前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果の得られる為の構成の具体例を述べるに、今共振回路 2 を前述せる如く 2 つの共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を有して構成するとした場合、第 9 図に示す如く、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  がそれ等に対して共通の、主面 5 が ST カット面である水晶である基板 4 のその主面 5 上でこれ等共振器  $M_1$  及び  $M_2$  より夫々得られる弾性表面波の伝播方向をして矢  $K_1$  及び  $K_2$  で示す如く互に異なる様に構成されている。

向斯る第 9 図に示す如き構成を有する共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を有して構成された共振回路 2 を用いて発振器が構成されている場合、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  の夫々に関し、それを構成する電極 E 1 及び E 2 の電極素子のピッチ  $H$ 、電極 E 1 の電極素子  $e_1$  と電極 E 2 の電極素子  $e_2$  との弾性表面波の伝播方向にみた重なり幅  $W$ 、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  に関する主面 5 上での伝播方向  $K_1$  及び  $K_2$  等が

(16)

向斯る第 10 図に示す如き構成を有する共振器  $M_1$ 、 $M_2$  及び  $M_3$  を有して構成された共振回路 2 を用いて発振器が構成されている場合、第 9 図に示す構成を有する共振器を用いて構成された発振器の場合と同様に、共振器  $M_1$ 、 $M_2$  及び  $M_3$  より得られる弾性表面波の伝播速度の温度依存性が互に異なり、これにより共振器  $M_1$ 、 $M_2$  及び  $M_3$  のインピーダンス  $Z_1$ 、 $Z_2$  及び  $Z_3$  の温度依存性が互に異なるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

更に共振器  $M_1 \sim M_N$  が前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得られる為の構成の他の具体例は、共振回路 2 を前述せる如く 2 つの共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を有して構成するものとした場合、第 11 図に示す如く基板 4 として水晶が用いているも、それに互に異なる水晶のカット面（回転 Y 面）である 2 つの主面 5 a 及び 5 b が形成され、而して之等主

(18)

面 5 a 及び 5 b 上に基板 4 従つて水晶の X 軸方向に弾性表面波が伝播する如く共振器  $M_1$  及び  $M_2$  が構成されている。

尚斯る第 1 1 図に示す如き構成を有する共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を有して構成された共振回路 2 を用いて発振器が構成されている場合、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  が水晶でなる基板 4 上に形成された互に異なる水晶のカット面でなる主面 5 a 及び 5 b 上で構成されていることによりそれ等より夫々得られる弾性表面波の伝播速度の温度依存性が互に異なり、これにより共振器  $M_1$  及び  $M_2$  のインピーダンス  $Z_1$  及び  $Z_2$  が互に異なるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

尚更に共振器  $M_1 \sim M_N$  が前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得られる為の構成の他の具体例は、共振回路 2 を前述せる如く 2 つの共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を有して構成するものとした場合、第 1 2 図及び第

( 19 )

られる為の構成の他の具体例は、図示説明はこれを省略するも、第 1 2 図及び第 1 3 図にて上述せる如くに複数の共振器をそれ等より夫々得られる弾性表面波の伝播方向が互に同一方向となる如く複数の共振器に対して共通な基板上で構成するも、之等共振器を構成する電極の材料が互に異ならしめられて構成されている。

尚斯る複数の共振器を有して構成された共振回路を用いて発振器が構成されている場合、複数の共振器を構成せる電極の材料が異なることにより複数の共振器のインピーダンスが温度依存性の互に異なるものとして得られるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

尚上述に於ては共振器  $M_1 \sim M_N$  が前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得られる為の構成につき、僅かな例を示したに留まり、それ等例の任意の組合せとすることも出来ること明らかであろう。

( 21 )

1 3 図に示す如く、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  がそれ等に対して共通の、主面 5 が ST カット面である水晶でなる基板 4 のその主面 5 上でこれ等共振器  $M_1$  及び  $M_2$  より夫々得られる弾性表面波の伝播方向をして夫々矢  $K_1$  及び  $K_2$  で示す如く互に同一方向に構成されているも、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を構成せる電極 1 及び 2 の厚さ  $d$  が互に異ならしめられてなる構成を有する。

尚斯る第 1 2 図及び第 1 3 図に示す如き構成を有する共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を有して構成された共振回路 2 を用いて発振器が構成されている場合、共振器  $M_1$  及び  $M_2$  を構成せる電極の厚さが互に異なることにより共振器  $M_1$  及び  $M_2$  のインピーダンス  $Z_1$  及び  $Z_2$  が温度依存性の互に異なるものとして得られるので、これを主として利用せる態様を以つて、発振周波数が広い温度範囲で温度依存性の殆んどないものとして得られるものである。

又共振器  $M_1 \sim M_N$  が前述せる(2)及び(3)式の関係を以つて得られ乍ら前述せる(4)式の結果が得

( 20 )

#### 4. 図面の簡単な説明

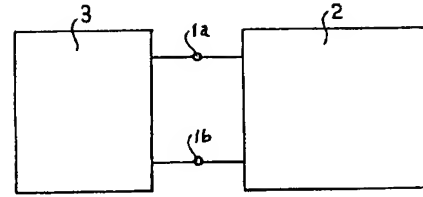
第 1 図は弾性表面波発振器の原理構成を示す略観図、第 2 図はその共振回路に用いられる弾性表面波共振器を示す略観図、第 3 図は従来の弾性表面波発振器の等価回路図、第 4 図は発振周波数の温度に対する周波数偏移量の特性を示す図、第 5 図は本発明に依る弾性表面波発振器の原理的構成を示す略観図、第 6 図はその等価回路図、第 7 図及び第 8 図は本発明に依る弾性表面波発振器の発振周波数の温度に対する周波数偏移量の特性を示す図、第 9 図は本発明による共振回路を構成する共振器の具体例の 1 つを示す略観的平面図、第 10 図は同様の共振器の具体例の他の 1 つを示す略観的平面図、第 11 図は同様の共振器の具体例の更に他の 1 つを示す略観的斜視図、第 12 図及び第 13 図は同様の共振器の具体例の尚更に他の 1 つを示す略観的平面図及びその縦-縦線上の断面図である。

図中 1 a 及び 1 b は接続端子、2 は共振回路、3 は能動素子を含む回路、 $M_1 \sim M_N$  は共振器、

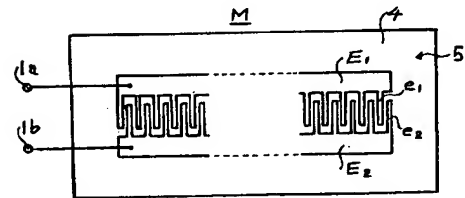
( 22 )

4は基板、5、5a及び5bは主面、B1及びB2はすだれ状電極、e1及びe2は電極素子を夫々示す。

第1図

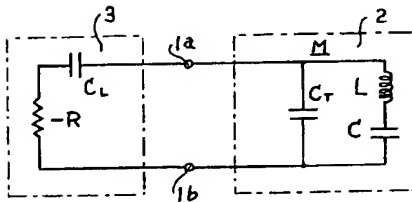


第2図

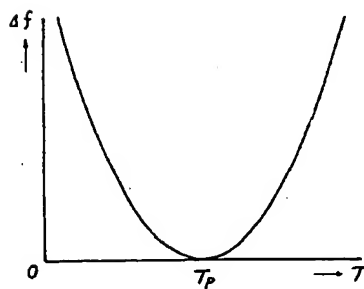


(23)

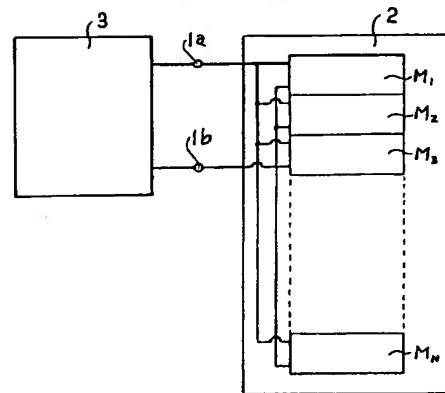
第3図



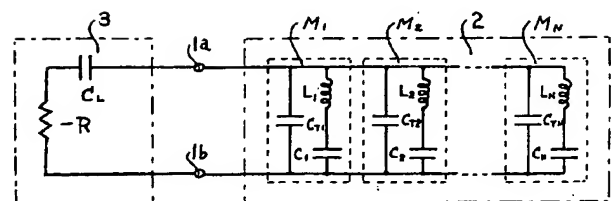
第4図



第5図

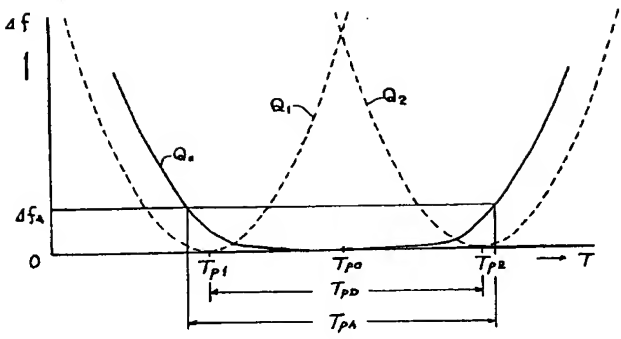


第6図

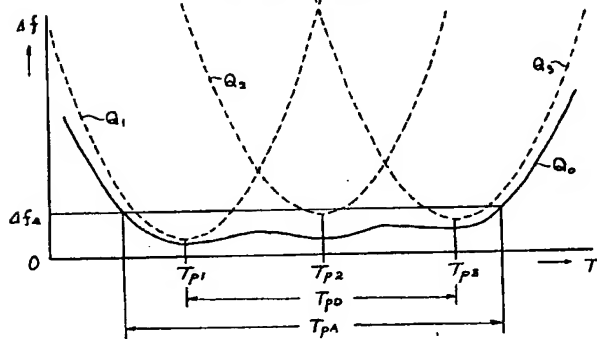




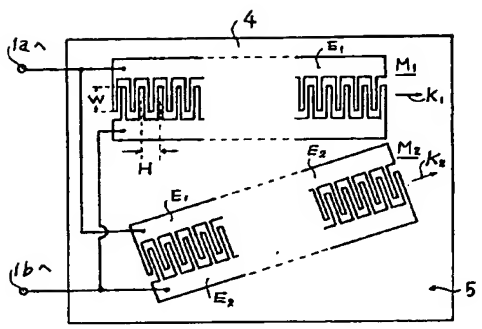
第 7 圖



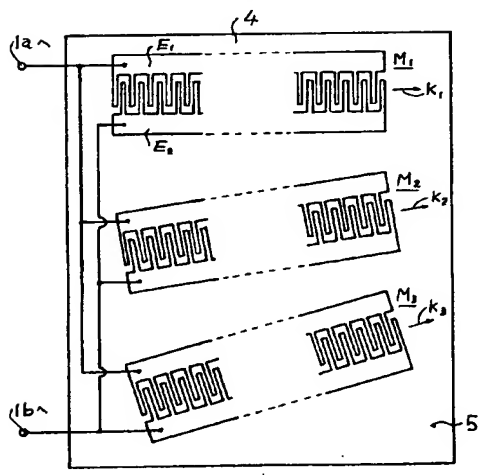
第 8 圖



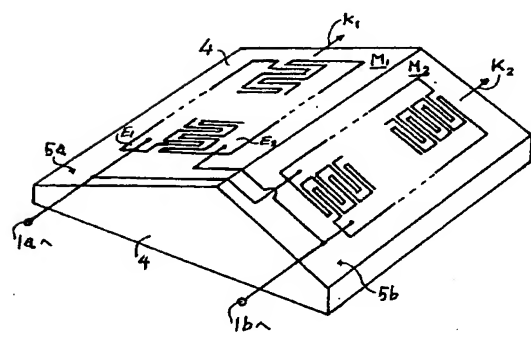
第 9 圖



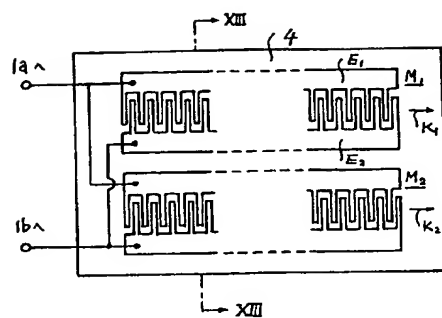
第 10 圖



第 11 圖



第12図



第13図

